

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] The 1st lens component which has forward refractive power and does not move on the occasion of variable power sequentially from a body side, The 3rd lens component which has negative refractive power, has the 2nd lens component which moves forward and backward for variable power, and forward refractive power, and does not move on the occasion of variable power, The zoom lens characterized by having the 5th lens component which does not move on the occasion of the time of the variable power which has forward refractive power, and has the 4th lens component which amends migration of the focal location accompanying variable power, and comparatively weak negative refractive power, and has the aspheric surface, and satisfying the following conditions.

$0.25 < |f_2| F_w / (f_w Z) \leq 0.41$, $1.8 < f_4 / f_w \leq 2.50$, $0.01 < F_w \sigma_{\Delta i} / f_w \leq 0.02$ -- however f_i : synthetic focal distance f_w of the i -th lens component : Focal distance F_w of the wide angle edge of the whole system : F number Z of a wide angle edge : Variable power ratio Δi : With the deformation from the mother bulb side which has the shaft top radius of curvature in the effective-radius location of the i -th aspheric surface as radius of curvature sequentially from a body side Forward and a mother bulb side receive the field of concave in the case where it has deformation in the direction to which the mother bulb side turned the convex from the core of a refracting interface toward the circumference to the field of a convex. $\sigma_{\Delta i}$ which makes forward the case where it has deformation in the direction to which concave was turned toward the circumference from the core of a refracting interface: Total of deformation Δi of the aspheric surface in the 4th lens component and the 5th lens component

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2750775号

(45) 発行日 平成10年(1998) 5月13日

(24) 登録日 平成10年(1998) 2月27日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

P I

G 0 2 B 15/16

G 0 2 B 15/16

9/60

9/60

13/18

13/18

H 0 4 N 5/225

H 0 4 N 5/225

Z

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平2-115843

(22) 出願日 平成2年(1990) 5月7日

(65) 公開番号 特開平4-13109

(43) 公開日 平成4年(1992) 1月17日

審査請求日 平成4年(1992) 6月11日

審判番号 平8-6158

審判請求日 平成8年(1996) 4月25日

(73) 特許権者 999999999

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 安達 宜幸

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ

株式会社内

(72) 発明者 宮前 博

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ

株式会社内

合議体

審判長 片寄 武彦

審判官 東森 秀明

審判官 小谷 一郎

(54) 【発明の名称】 コンパクトなズームレンズ

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側から順に、正の屈折力を有し、変倍に際しては移動しない第1レンズ成分、負の屈折力を有し、変倍の為に前後に移動する第2レンズ成分、正の屈折力を有し、変倍に際しては移動しない第3レンズ成分、正の屈折力を有し、変倍に伴う焦点位置の移動を補正する第4レンズ成分、比較的弱い負の屈折力を有し、かつ非球面を有する、変倍時に際しては移動しない第5レンズ成分を有し、以下の条件を満足することを特徴とするズームレンズ。

$$0.25 < |f_1| |F_4| / (f_1 Z) < 0.4$$

$$1.8 < f_1 / f_4 < 2.5$$

$$0.001 < F_4 \Sigma \Delta_1 / f_1 < 0.02$$

ただし、

$$f_1$$
 : 第1レンズ成分の合成焦点距離

2

$$f_4$$
 : 全系の広角端の焦点距離

$$F_4$$
 : 広角端のFナンバー

$$Z$$
 : 変倍比

Δ_1 : 物体側から順に、1番目の非球面の有効半径位置での軸上曲率半径を曲率半径としてもつ母球面からの変形量で、母球面が凸の面に対しては、屈折面の中心から周辺に向かって凸を向けた方向に変形量を有する場合を正、母球面が凹の面に対しては、屈折面の中心から周辺に向かって凹を向けた方向に変形量を有する場合を正とする

10

$\Sigma \Delta_1$: 第4レンズ成分および第5レンズ成分中の非球面の変形量 Δ_1 の総和

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明はズームレンズ、特にビデオカメラ等に好適な

(2)

特許2750775

コンパクトで明るく、高変倍比のズームレンズに関する。

〈従来技術〉

従来より、ビデオカメラ等に用いられる明るく、高変倍比のズームレンズとして、特開昭62-24213号公報や特開昭63-123009号公報に見られる様に、物体側から順に正、負、正、正の屈折力を有する4レンズ成分から構成され、変倍中第1レンズ成分と第3レンズ成分とを固定のままでし、第2レンズ成分を一方方向に移動させて変倍を行ない、第4レンズ成分を前後に移動させることによって変倍に伴う焦点位置の変動の補正を行うものが知られている。

〈この発明が解決しようとする問題点〉

この方式のズームレンズは変倍に伴う像面位置の補正のための第4レンズ成分の移動量が比較的大きく、レンズ系をコンパクトにしようとして全系を縮小してゆくと、変倍に伴う収差の変動を十分に補正できなくなるという欠点があった。

本発明の目的は、ビデオカメラ等に好適で、変倍比6倍程度、Fナンバー1.4〜2.0程度で、構成枚数が少なく、全長、前玉径共にコンパクトでありながら上記の欠点を含まないズームレンズを提供することにある。

〈問題を解決するための手段〉

本発明のズームレンズは、基本的には、物体側から順に、正の屈折力を有し、変倍時に固定のままである第1レンズ成分、負の屈折力を有し、変倍の為に前後に移動する第2レンズ成分、正の屈折力を有し変倍時に固定のままである第3レンズ成分、正の屈折力を有し、変倍に伴う焦点位置の移動を補正する第4レンズ成分、変倍時に固定のままである第5レンズ成分から構成され、第5レンズ成分は、比較的弱い負の屈折力を有し、かつ非球面を有することを特徴とする。

第2レンズ成分は広角側から望遠側に変倍するとき、物体側から像側に移動する。

第4レンズ成分に入射する光線はほぼアフォーカルになっていることが好ましい。

本発明のズームレンズにおいて、フォーカシングは第4レンズ成分によることが望ましいが、第1レンズ成分あるいは第3レンズ成分によってもよい。

$$n_z > 1.6$$

$$v_z - v_{z+} > 20$$

$$n_z \cdot \sqrt{F_w} > 1.8$$

但し、

n_z :第2レンズ成分中の負レンズの屈折率の平均値

v_z :第2レンズ成分中の負レンズのアッペ数の平均値

v_{z+} :第2レンズ成分中の正レンズのアッペ数

n_z :第3レンズ成分中の正レンズの屈折率

* 本発明のズームレンズは具体的には、第1レンズ成分は少なくとも1枚の正レンズと少なくとも1枚の負レンズを含み、第2レンズ成分は少なくとも2枚の負レンズと少なくとも1枚の正レンズからなり、第3レンズ成分は少なくとも1枚の正レンズからなり、第4レンズ成分は少なくとも1枚の正レンズと少なくとも1枚の負レンズを含み、第5レンズ成分は少なくとも1枚の負レンズからなり、以下の条件を満足している。

$$0.25 < |f_1| F_w / (f_5 Z) < 0.4 \quad (1)$$

$$1.8 < f_1 / f_5 < 2.5 \quad (2)$$

但し、 f_1 は、第1レンズ成分の合成焦点距離、 f_5 は全系の広角側の焦点距離、 F_w は広角側のFナンバー、 Z は変倍比である。

第4レンズ成分もしくは第5レンズ成分中に非球面を導入することが望ましいが、そのうち少なくとも1面は、その軸上曲率半径を曲率半径として持つ母球面に関し母球面が凸の面に対しては、屈折面の中心から周辺に向かって凸を向けた方向に変形量を有する非球面であり、母球面が凹の面に対しては、屈折面の中心から周辺に向かって凹を向けた方向に変形量を有する非球面であって、物体側から順に1番目の非球面の有効半径位置での変形量を Δ としたとき、上記の方向を正の向きとして、

$$0.001 < F_w \Sigma \Delta_i / f_5 < 0.02 \quad (3)$$

であることが望ましい。但し Σ は第4レンズ成分および第5レンズ成分中のすべての非球面についての和である。

本発明のズームレンズは、更に具体的には、第1レンズ成分は、物体側から順に、負のメニスカスレンズと凹凸レンズからなる1組の正のダブルレット、及び物体側に凸を向けた正のメニスカスレンズとから構成され、第2レンズ成分は、物体側から順に、像側に強い面を向けた負レンズ、及び両凹レンズと正レンズからなる負のダブルレットとから構成され、第3レンズ成分は、1枚の正レンズもしくは、1枚の正レンズと負のメニスカスレンズからなる正のダブルレットであり、第4レンズ成分は、少なくとも、像側に強い面を向けた負レンズ、1枚の正レンズを物体側から順に含み、第5レンズ成分は、比較的弱い屈折力を有する負の単レンズからなり、以下の各条件を満足することが望ましい。

$$(4)$$

$$(5)$$

$$(6)$$

である。

第5レンズ成分は比較的弱い負の屈折力を有する上に、他のレンズ成分と異なり、変倍に係わらず像面近傍に置かれるため、温度、湿度等の環境変化による焦点位置変動が少ないので、プラスチックレンズによって構成

特許2750775

(3)

5

することもできる。

(作用)

本発明のズームレンズの基本的な構成中、最も像側に
変倍時に固定のままの第5レンズ成分を置くことは、変
倍比6倍程度の高変倍ズームレンズをコンパクトに構成
する上できわめて効果的である。特に、第5レンズ成分
の屈折力を負とすることによって第4レンズ成分と第5
レンズ成分の合成系の望遠比を小さくできるので、第5
レンズ成分を置かない場合に比べてレンズ系の全長を短
くできる。また、ズーム系をコンパクトに構成しようと
すると、第2レンズ成分で発生する負の歪曲収差が広角
端で補正が困難となりがちであるが、負の屈折力の第5
レンズ成分を置くことによってこのような効果を一部打
ち消すことができるため、従来に比べてズーム系の全長
や前玉径を小さくできる。

第4レンズ成分に入射する光束をほぼアフォーカルに
することにより、変倍に伴う該成分の移動による収差変
化を少なくできる。また第4レンズ成分を物体側に繰り
出すことによってフォーカシングを行う場合、フォーカ
シングに伴う該成分の移動による収差変化を少なくでき
る。

正の屈折力を有する第1レンズ成分及び第4レンズ成
分にそれぞれ少なくとも1枚の負レンズ、負の屈折力を
有する第2レンズ成分に少なくとも1枚の正レンズが含
まれているのは、変倍の全領域において軸上の色収差お
よび倍率の色収差の補正を十分に行うためである。正の屈
折力を有する第3レンズ成分には必ずしも負レンズが含
まれている必要はないが、第4レンズ成分の色補正を過剰にバ
ランスさせることによって、これを省略しても全系の色
収差の補正をすることができる。

第2レンズ成分に少なくとも2枚の負レンズが含まれ
ているのは、第2レンズ成分に屈折力を十分に持たせ、
変倍のための移動量を小さくし、前玉径をコンパクトに
するためである。

条件(1)は第2レンズ成分の焦点距離の適正値に関
し、上限を越えて焦点距離の絶対値が大きくなると収差
補正上は有利であるが、第1レンズ成分から第3レンズ
成分までの長さが増大し、コンパクトな系を得られな
い。下限を越えると前述の様な簡素な構成では、変倍に
伴う収差変動、特に歪曲収差、コマ収差の変動が補正不
可能となり、広角端での負の歪曲収差が過大となる。

条件(2)は、第4レンズ成分の基点距離に関し、下
限を越えると、第4レンズ成分の前方から像面までの
長さは短くなる傾向となり、全長の短縮化には有利であ
るが、第4レンズ成分全体の回角が大きくなり、画面隅
に入射する光束が第1レンズ成分を通過する高さが高く
なり、前玉系の増大につながる。上限を越え焦点距離が
長くなると、レンズ系の全長が長くなるだけでなく、所
定の口径を得るための絞りが大きくなる。

本発明のズームレンズの具体的な構成中、第1レンズ

6

成分が、物体側から順に、負のメネスカスレンズと両凸
レンズからなる1組の正のダブルレット、及び物体側に凸
を向けた正のメネスカスレンズとから構成されているの
は、主として中間焦点距離から望遠端にわたる球面収差
およびコマ収差の変動を抑えるためである。像側にある正
のメネスカスレンズは軸上光束に対してほぼアプラナチ
ックに構成されており、強い負の屈折力を有する第2レ
ンズ成分で発生する負の歪曲収差を補正する効果をも有
する。

第2レンズ成分は、物体側から順に、像側に強い面を
向けた負レンズ、及び両凹レンズと負レンズからなる負
のダブルレットとから構成されているが、これによって主
点位置を物体側に寄せ厚肉化による全系の大型化を抑え
つつ、変倍に伴う収差変動、特に歪曲収差や非点収差の
変動を少なくできる。

第3レンズ成分は、1枚の正レンズで構成されるが、
これを正レンズと負のメネスカスレンズからなる正のダ
ブルレットとすることにより、変倍全域での軸上の色収差
の補正が容易になる。また口径比の大きい場合には、面
数が増えたことによる自由度を主として球面収差の補正
に充てることが可能となる。第3レンズ成分が1枚の正
レンズで構成される場合、このレンズの少なくとも1面
に非球面を用いることが球面収差の補正上有利である。

第4レンズ成分は、少なくとも、像側に強い面を向け
た負レンズ、少なくとも1枚の正レンズを物体側から順
に含んでいるが、負レンズの像側の強い凹面は第2レン
ズ成分で発生する負の歪曲収差を補正する働きがある。

第4レンズ成分もしくは第5レンズ成分中の非球面の
うち少なくとも1面を、その軸上曲率半径を曲率半径と
して持つ母球面に開し、母球面が凸の面に対しては屈折
面の中心から周辺に向かって凸を向けた方向に変型量
を有する非球面であり、母球面が凹の面に対しては、屈折
面の中心から周辺に向かって凹を向けた方向に変型量
を有する非球面とすることは、ズーム系をコンパクトに構
成しようとする際、強い負の屈折力を有する第2レン
ズ成分において発生する負の歪曲収差を十分に補正するう
えで効果的である。

条件(3)は第4レンズ成分および第5レンズ成分中
のすべての非球面についての各レンズ面の有効径におけ
る非球面変型量の和に関し、下限を越えると系全体をコ
ンパクトに構成しようとする、広角端での負の歪曲収
差を補正することが困難となり、上限を越えると歪曲収
差の補正には有効であるが、変倍全域に渡って像面湾曲
がオーバーとなる。

条件(4)は第2レンズ成分を構成する負レンズの屈
折率に関し、この条件をはずれると上述の構成の下では
広角端の負の歪曲収差が補正困難となる。

条件(5)は第2レンズ成分を構成する負レンズと正
レンズのアップベットの差に関し、条件をはずれると変倍時
の色収差の変動、特に倍率の色収差の変動が大きくな

(4)

特許2750775

7

り、広角端では像高の小さい方向に、望遠端では像高の大きい方向に短波長の結像点がシフトしすぎる傾向となる。

条件(6)は第3レンズ成分を構成する正レンズの屈折率に関し、条件をはずれると、変倍全域にわたって球面収差の補正が困難となる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を挙げる。

実施例中にはプラスチックレンズが用いられているものがあり、これらのレンズには*印が付してある。プラスチックレンズには一般に、環境温度の変化による屈折*

*率の変化があるが、本発明の実施例では、各プラスチックレンズの屈折力を最適に組合せることによって、屈折率の変化に伴う焦点位置の変動を抑えている。プラスチックレンズ材料としては、PC(ポリカーボネート)および、PMMA(ポリメチルメタクリレート)等が用いられる。これらの材料は温度に対して略線形に屈折力が変化する。以下にデータを示す。

	PC	PMMA
基準屈折率(20°C)	1.583	1.492
屈折率(50°C)	1.5788	1.4834

実施例における非球面係数の定義は次の通りである。

$$x = \frac{Ch^2}{1 + \sqrt{1 - (K+1)C^2h^2}} + A_4h^4 + A_6h^6 + A_8h^8 + \dots$$

但し、

x:非球面の頂点を原点とし、光軸に沿って物体側から像側に向かう座標

h:非球面の頂点を原点とし、光軸に垂直な座標

C:非球面の近軸曲率

を表す。

なお、表中の各記号は、Rは各屈折率の曲率半径、Dは曲率面間隔、Nはレンズ材料の屈折率、 ν_d は同じくアッペ数、fはレンズ全系の焦点距離、 2ω は画角、FはFナンバー、 f_b はバックフォーカスを示す。

実施例1

$f=7.20 \sim 40.99$ F:1.64-2.40

$2\omega=51.4^\circ \sim 8.84^\circ$ $f_b=2.0$

	R	D	N	ν_d
1	36.672	0.80	1.80518	25.4
2	18.789	3.80	1.51633	64.1
3	-52.851	0.20		
4	14.502	2.00	1.62299	58.2
5	23.419	a		
6	18.367	0.65	1.77290	48.6
7	7.407	2.50		
8	-10.460	0.60	1.69680	55.5
9	10.460	1.70	1.84666	23.9
10	174.253	b		
11	13.897	1.80	1.69680	55.5
12	38.897	c		
13	250.208	1.80	1.62299	58.2
14	-19.212	0.53		
15	19.084	0.77	1.84666	23.9
16	7.895	3.10	1.69680	55.5
17	-73.283	d		
18	50.000	1.80	1.49200	57.0*
19	41.438	1.64		
20	∞	4.00	1.51633	64.1
21	∞			

第11面 非球面係数 有効半径4.7

$K=-1.94404$

$A_4=-4.57908 \times 10^{-5}$

$A_6=8.90194 \times 10^{-8}$

$A_8=-5.39124 \times 10^{-9}$

$A_{10}=1.23222 \times 10^{-10}$

第18面 非球面係数 有効半径4.3

$K=-3.11174 \times 10$

$A_4=-7.81744 \times 10^{-5}$

$A_6=4.95831 \times 10^{-7}$

$A_8=-2.91924 \times 10^{-8}$

$A_{10}=2.94816 \times 10^{-10}$

可変間隔

f	a	b	c	d
7.20	1.0	18.4	5.24	4.67
23.04	11.2	6.2	4.45	5.46
40.99	15.4	2.0	8.42	1.49
$f_1=29.404$	$f_2=7.980$	$f_3=30.138$		
$f_4=14.654$	$f_5=523.527$			

実施例2

$f=8.80 \sim 49.88$ F:2.0-2.6

$2\omega=51.54^\circ \sim 8.86^\circ$ $f_b=1.80$

	R	D	N	ν_d
1	60.663	0.90	1.80518	25.4
2	23.831	4.80	1.51633	64.1
3	-73.936	0.20		
4	18.418	3.00	1.62299	58.2
5	68.741	a		
6	28.334	0.70	1.72000	43.7
7	7.873	2.80		
8	-10.728	0.70	1.69680	55.5
9	11.905	1.70	1.84666	23.9
10	-249.960	b		
11	15.087	1.80	1.69680	55.5
12	43.655	c		

(5)

特許2750775

9					
	R	D	N	ν_d	
13	44.862	2.40	1.62299	58.2	
14	-19.299	0.65			
15	第4レンズ成分	41.488	0.95	1.84666	23.9
16		10.598	3.70	1.69680	55.5
17		-88.505	d		
18	第5レンズ成分	-32.902	1.50	1.51633	64.1
19		-150.498	2.00		
20	カバーガラス	∞	4.73	1.51633	64.1
21		∞			

第11面 非球面係数 有効半径5.0

$$K=-1.07994$$

$$A_4=-4.49364 \times 10^{-5}$$

$$A_6=9.15906 \times 10^{-9}$$

$$A_8=-5.38924 \times 10^{-9}$$

$$A_{10}=1.23222 \times 10^{-10}$$

第18面 非球面係数 有効半径6.0

$$K=-3.58728 \times 10$$

$$A_4=-5.38159 \times 10^{-3}$$

$$A_6=-1.58536 \times 10^{-7}$$

$$A_8=-4.29237 \times 10^{-8}$$

$$A_{10}=3.53998 \times 10^{-11}$$

可変間隔

f	a	b	c	d
8.80	1.0354	17.50	8.5150	6.6238
28.95	11.3604	7.175	7.3787	7.7599
49.98	15.8089	2.7255	11.9425	3.1981
$f_1=30.031 \quad f_2=-8.253 \quad f_3=32.186$				
$f_4=17.166 \quad f_5=-81.908$				

実施例3

$$\hat{f}=8.80-50.00 \quad F=2.0-2.6$$

$$2\omega=54.66^\circ-9.46^\circ \quad f_0=1.80$$

	R	D	N	ν_d	
1	65.958	0.90	1.80518	25.4	
2	24.340	4.80	1.51633	64.1	
3	第1レンズ成分	-57.084	0.20		
4		17.374	3.00	1.62299	58.2
5		48.892	a		
6		28.254	0.70	1.72000	43.7
7		7.653	2.80		
8	第2レンズ成分	-10.038	0.70	1.69680	55.5
9		12.536	1.70	1.84666	23.9
10		-87.629	b		
11	第3レンズ成分	19.535	1.80	1.69680	55.5
12		132.663	c		

10

20

30

40

10					
	R	D	N	ν_d	
13	-133.448	2.40	1.62299	58.2	
14	-21.333	0.65			
15	第4レンズ成分	24.868	0.95	1.84666	23.9
16		9.646	3.70	1.69680	55.5
17		-44.080	d		
18	第5レンズ成分	-50.791	1.50	1.51633	64.1
19		-184.111	2.00		
20	カバーガラス	∞	4.73	1.51633	64.1
21		∞			

第11面 非球面係数 有効半径5.0

$$K=-2.11982$$

$$A_4=-4.49777 \times 10^{-5}$$

$$A_6=9.14945 \times 10^{-9}$$

$$A_8=-5.38926 \times 10^{-9}$$

$$A_{10}=1.23222 \times 10^{-10}$$

第18面 非球面係数 有効半径5.0

$$K=1.33922 \times 10$$

$$A_4=-4.18551 \times 10^{-3}$$

$$A_6=1.81397 \times 10^{-7}$$

$$A_8=-7.15397 \times 10^{-8}$$

$$A_{10}=4.83427 \times 10^{-11}$$

可変間隔

f	a	b	c	d
8.80	1.0354	17.50	7.2151	7.9296
27.01	11.3604	7.175	6.0712	9.0735
50.00	15.8089	2.7255	10.6739	4.4708
$f_1=29.982 \quad f_2=-8.234 \quad f_3=32.682$				
$f_4=17.471 \quad f_5=-76.932$				

実施例4

$$\hat{f}=9.27-52.80 \quad F=1.44-1.98$$

$$2\omega=49.2^\circ-6.4^\circ \quad f_0=4.78$$

		R	D	N	ν_d
1	第1レンズ成分	93.936	1.10	1.80518	25.4
2		37.243	5.30	1.51633	61.4
3		-81.893	0.20		
4		29.427	3.00	1.60311	60.7
5		85.743	a		
6	第2レンズ成分	48.485	0.70	1.71300	49.6
7		11.789	3.70		
8		-15.350	0.70	1.69680	55.5
9		17.516	2.20	1.84666	23.9
10		-137.397	b		
11	第3レンズ成分	64.443	3.00	1.69680	55.5
12		-20.999	1.30		
13		-15.144	1.50	1.58300	30.0*
14		-30.549	c		

(5)

特許2750775

		11			
		R	D	N	ν_d
15		-87.027	1.40	1.58300	30.0*
16		17.154	0.50		
17	第4レンズ成分	18.594	5.50	1.48749	70.2
18		-19.521	0.20		
19		19.881	4.00	1.49200	57.0*
20		-58.260	d		
21	第5レンズ成分	-40.006	2.00	1.58300	30.0*
22		42.828	6.70		
21	カバーガラス	∞	6.20	1.51833	61.4
23		∞			

第19面 非球面係数 有効半径8.3

 $K=-7.58103 \times 10^{-1}$

第21面 非球面係数 有効半径7.6

 $K=-1.69524$

可変間隔

f	a	b	c	d
9.27	1.100	25.600	8.029	1.185
19.50	14.000	12.700	5.929	3.300
52.80	25.700	1.000	8.090	11.692
$f_1=48.09 \quad f_2=-12.51 \quad f_3=39.58$				
$f_4=20.94 \quad f_5=-1344.01$				

各実施例における諸値は次の通りである。

*

*

10

20

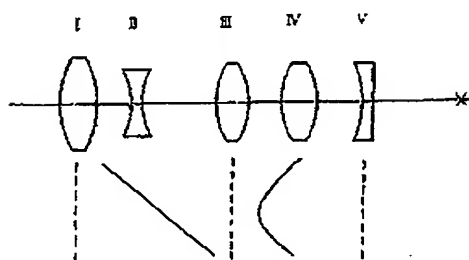
(発明の効果)

本発明のズームレンズは、各実施例及びその収差図に見るように、変倍比が6程度、Fナンバーが1.4~2.0程度と明るく高変倍比を有するにもかかわらず、コンパクトで、諸収差がよく補正され、しかも変倍に伴う諸収差の変動が極めて小さく、ビデオカメラ等に好適なものとなっている。

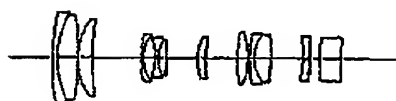
【図面の簡単な説明】

第1図は本発明のズームレンズの基本構成を示す光学配置図。第2、3、4、5図はそれぞれ本発明のズームレンズの第1、2、3、4実施例の断面図、第6、7、8、9図はそれぞれ上記第1、2、3、4実施例の収差図である。

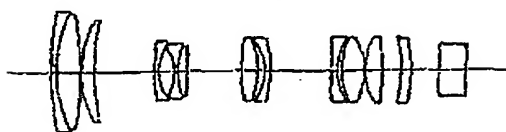
【第1図】



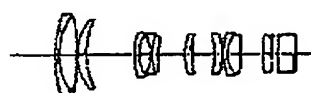
【第3図】



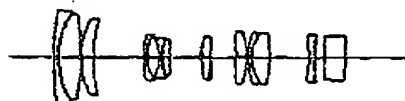
【第5図】



【第2図】



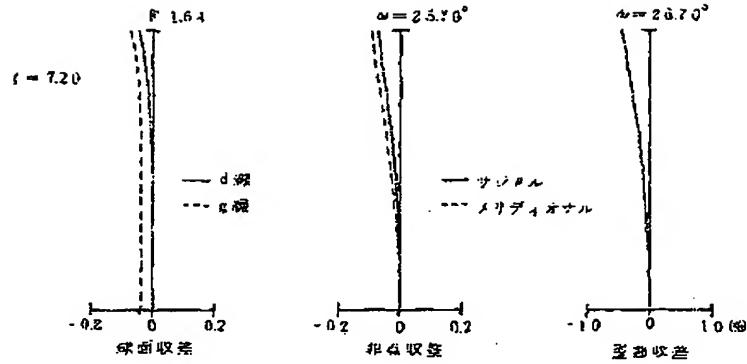
【第4図】



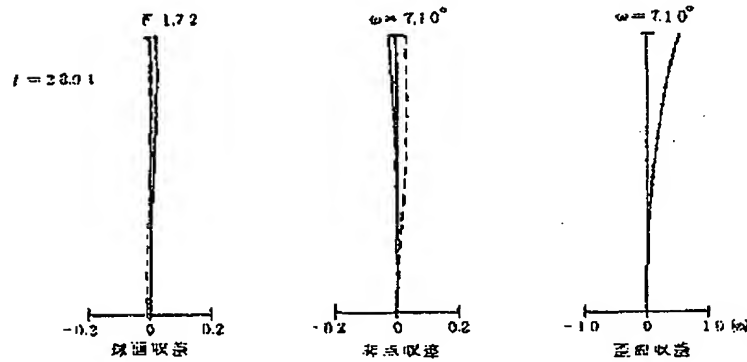
(7)

特許2750775

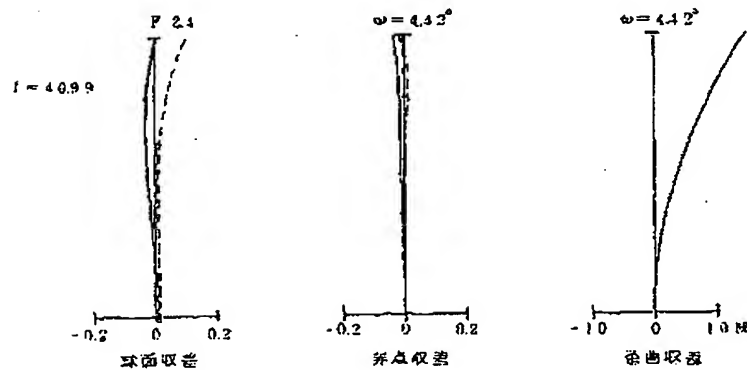
【第6図(a)】



【第6図(b)】



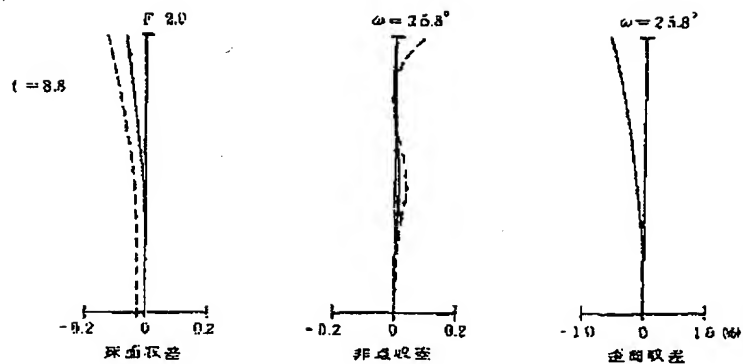
【第6図(c)】



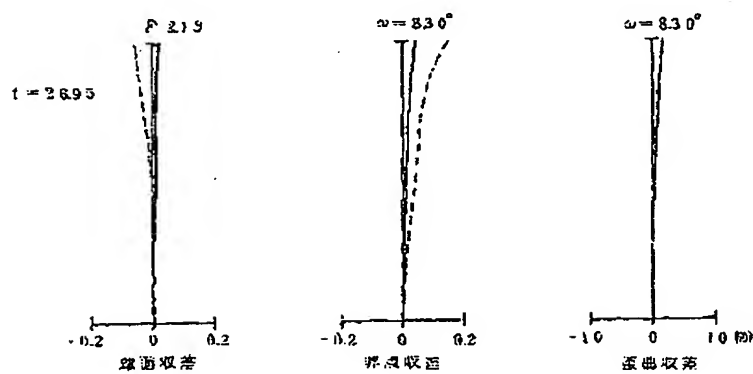
(8)

特許2750775

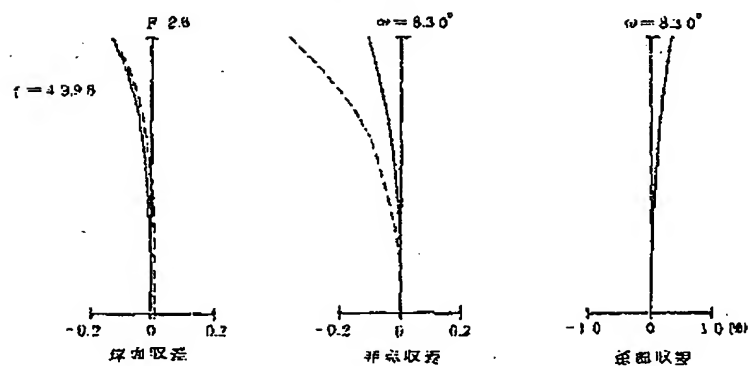
【第7図(a)】



【第7図(b)】



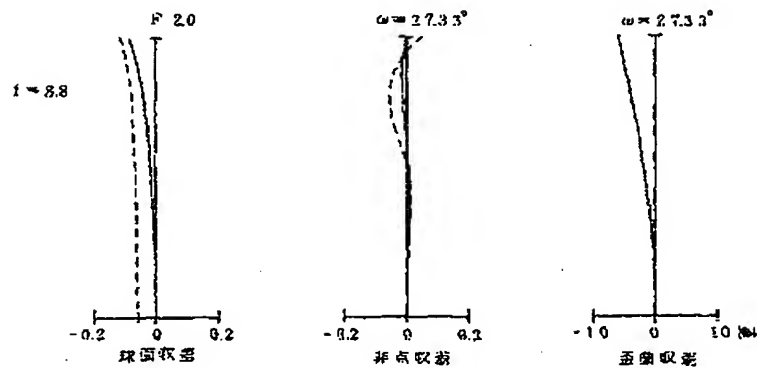
【第7図(c)】



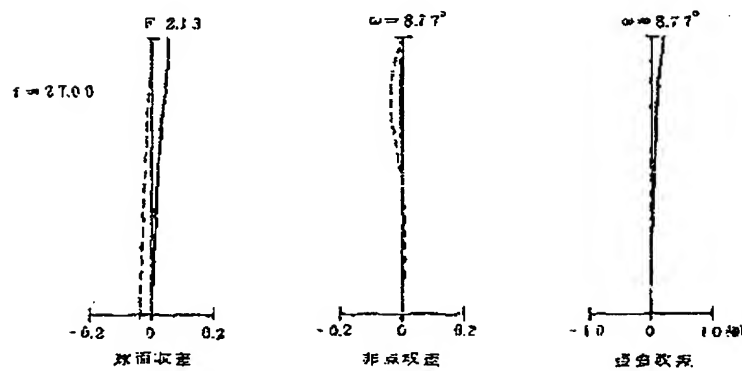
(9)

特許2750775

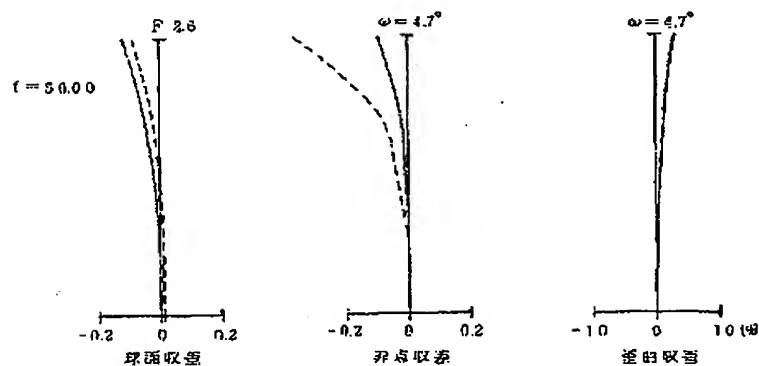
【第8図(a)】



【第8図(b)】



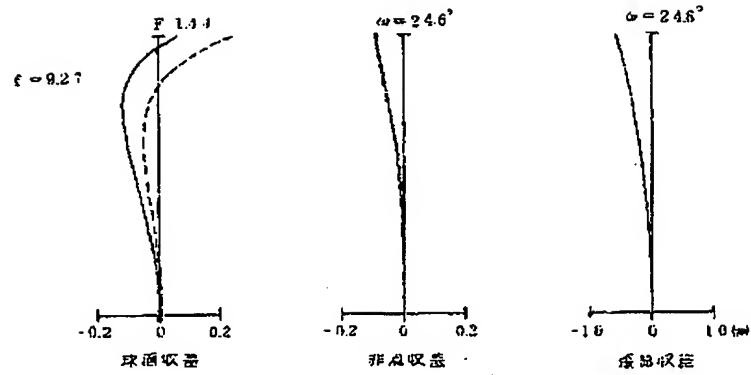
【第8図(c)】



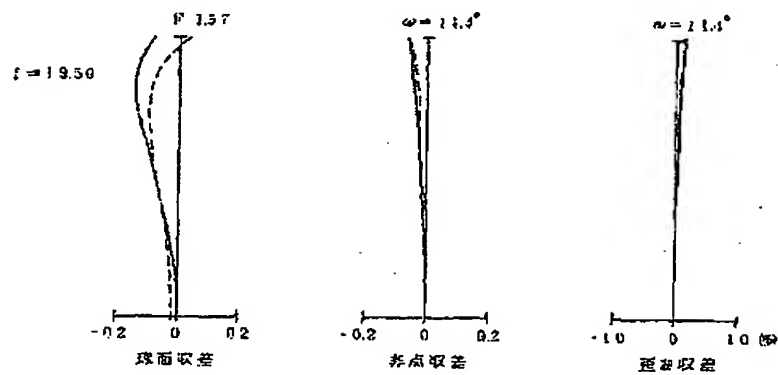
(10)

特許2750775

【第9図(a)】



【第9図(b)】



【第9図(c)】

